

Вплив опромінення швидкими нейтронами на фотолюмінесценцію тонких плівок CdZnTe

Рашковецький Л.В., науковий співробітник;

Стрільчук О.М., старший науковий співробітник;

Пляцко С.В., старший науковий співробітник

Інститут фізики напівпровідників НАН України, м. Київ

Дослідження радіаційно-термічної стабільності сенсорів на основі монокристалів і плівок телуриду кадмію є надзвичайно актуальною задачею.

У даній роботі вперше представлені результати досліджень впливу потоку швидких нейтронів на спектри низькотемпературної (77К) фотолюмінесценції тонких плівок $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ ($x = 0.1$ мол. дол.) товщиною 10-20 мкм, вирощених методом рідинної епітаксії з телурового розчину при температурі 500 °С, на підкладках CdTe.

Спектри фотолюмінесценції вихідних плівок $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ при 77К складаються з трьох смуг: найінтенсивніша смуга випромінювання відповідає зв'язаному екситону на нейтральному донорі D^0X $h\nu_m = 1.639$ eV, та її LO- фононного повторення $h\nu_m = 1.60$ eV ($h\nu_{\text{LO}} = 0.0215$ eV) і досить широкої смуги, зумовленої відносно глибокими дефектами, пов'язаними з А-центрами ($h\nu_m = 1.4$ -1.55 eV).

При опроміненні плівок $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ потоком швидких нейтронів 10^{13} н/см² спостерігалось зниження інтенсивності фотолюмінесценції екситонної смуги у 1.5-2 рази, інтенсивність смуги А-центрів не змінювалася. При збільшенні потоку швидких нейтронів до 10^{15} н/см² відбувалось незначне зниження інтенсивності D^0X та підвищення (у 2 рази) інтенсивності випромінювання А-центрів.

Аналіз закономірностей зміни інтенсивностей смуг низькотемпературної фотолюмінесценції, що спостерігається при опроміненні потоком швидких нейтронів свідчить про те, що при опроміненні потоком 10^{13} н/см² зниження інтенсивності D^0X відбувається внаслідок зменшення центрів випромінювальної рекомбінації через їх взаємодію з радіаційними дефектами. Підвищення ж інтенсивності смуги А-центрів при опроміненні плівок потоком швидких нейтронів 10^{15} н/см² пов'язане із зростанням концентрації комплексів власних дефектів та фонових домішок.

Встановлено, що після одного року зберігання опромінених зразків при кімнатній температурі в їх спектрах фотолюмінесценції не відбулося кардинальних змін.